

Т. ГИРШОВИЧ, А. КАРТУШИНСКИЙ, В. ЛЕОНОВ, А. МУЛЬГИ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДВУХФАЗНОЙ СПУТНОЙ СТРУИ

T. GIRSOVITS, A. KARTUSINSKI, V. LEONOV, A. MULGI. EKSPERIMENTAALNE UURING
HIIBSETE JUGADE LEVIKUST SAATVAS HIIBSES VOOLUSES

T. GIRSHOVICH, A. KARTUSHINSKI, V. LEONOV, A. MULGI. EXPERIMENTAL RESULTS
OF TWO-PHASE JET IN GENERAL STREAM

(Представил И. Эпик)

Цель данной работы — экспериментальное изучение влияния примеси твердых (бронзовых) сферических частиц на характеристики спутной струи, несущей эти частицы, и на характеристики внутренней однофазной воздушной струи. Подобная задача уже рассматривалась теоретически [1] с использованием метода интегральных соотношений. При этом отмечалось, что внутренняя чистая струя (как и спутная) становится уже и дальнобойнее, чем аналогичная струя, распространяющаяся в незапыленном воздушном потоке, хотя известно, что если струя вытекает в спутный поток большей плотности, то интенсивность расширения такой струи увеличивается с увеличением плотности спутного потока. Показано [1], что эта особенность проявляется благодаря более сильному влиянию на степень расширения струи фактора, связанного с подавлением (уменьшением) турбулентности частицами, проникающими из спутного потока в однофазную струю.

В данном исследовании рассматриваются два

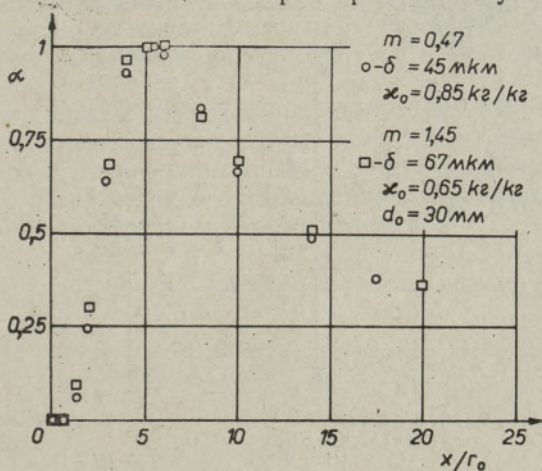


Рис. 1.

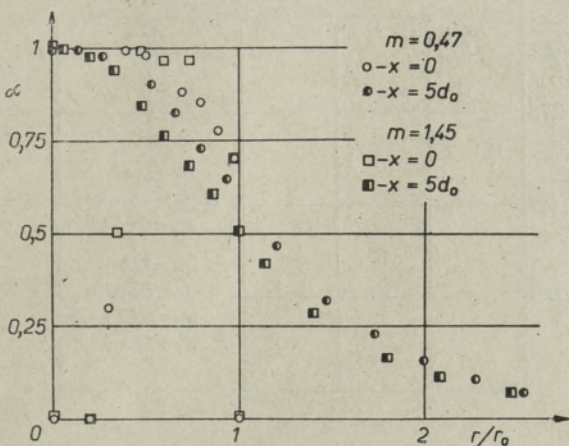


Рис. 2.

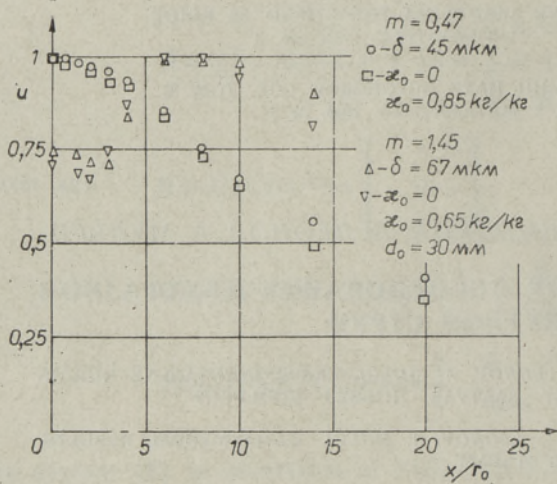


Рис. 3.

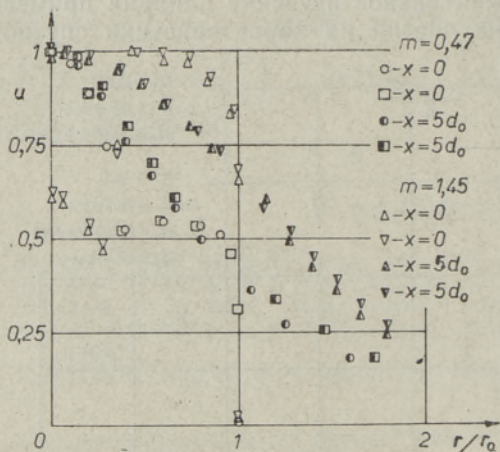


Рис. 4.

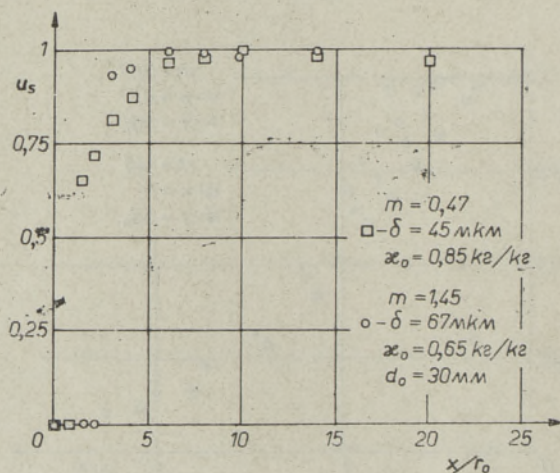


Рис. 5.

варианта течения со спутностью $m = \bar{u}_{\text{внеш}}/\bar{u}_{\text{внутр}} = 0,47$ и $m = 1,45$. Двухфазная спутная струя вытекала из трубы $d_0 = 30$ мм, а внутренняя чистая струя — из трубы $d_{\text{внутр}} = 10$ мм. Режимные параметры течения в первом варианте были следующими: $\bar{u}_{\text{внутр}} = 60$ м/с, $\bar{u}_{\text{внеш}} = 28$ м/с, x_0 (начальная расходная концентрация) $= 0,85$ кг/кг, δ (диаметр частиц) $= 45$ мкм; а во втором следующими: $\bar{u}_{\text{внутр}} = 24,2$ м/с, $\bar{u}_{\text{внеш}} = 35$ м/с, $x_0 = 0,65$ кг/кг и $\delta = 67$ мкм. Результаты экспериментального исследования двухфазных спутных струй сравнивались с аналогичными исследованиями однофазных спутных струй ($x_0 = 0$). Анализ осевых распределений концентрации примеси для обоих вариантов спутности обнаружил (рис. 1) достаточно интенсивное вовлечение частиц в приосевую зону чистой струи, которое полностью завершается на расстоянии порядка трех калибров от среза сопла. Сравнение радиальных распределений u в сечениях спутной двухфазной струи $x = 0$, $x = 5$ (рис. 2) показывает, что дальше вниз по потоку ($x \gtrsim 3 \div 5 d_0$) осуществляется быстрая перестройка концентрационных полей, и двухфазная струя по распределению примеси в объеме приближается к затопленной струе. Рассматривая осевые (рис. 3) поля скорости газа в двухфазной и однофазной спутной струях в начальных сечениях ($x \leq 5d_0$) при обоих параметрах спутности, можно наблю-

дать небольшую деформацию полей скоростей в ядре, что находится в соответствии с результатами, полученными в [1]. Радиальное распределение скорости газовой фазы (рис. 4), как и концентрации (рис. 2), показывает, что на расстоянии $x = 3 \div 5d_0$ калибров уже завершились процессы перестройки полей спутной двухфазной струи и по распределению они приближаются к затопленной двухфазной струе. Из осевого (рис. 5) и радиального (рис. 6) распределений скорости частиц в двухфазной спутной струе видно, что влияние примеси проявляется слабо в начальных сечениях струи и сильнее в дальних областях при обоих спутностях течения. Видно, что чем крупнее примесь, тем шире радиальные поля скоростей частиц (рассматриваются сечения струи, где перестройка полей скоростей частиц уже завершена при различных параметрах спутности).

Таким образом, экспериментальные исследования показали, что как в затопленных, так и в спутных двухфазных струях происходит обмен импульсов фаз, выражающийся в увеличении дальнобойности и сужении полей скоростей газовой фазы по сравнению с изменениями в аналогичных чистых спутных струях во всем струевом объеме течения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамович Г. Н., Бажанов В. И., Гиринович Т. А. В кн.: Турбулентные двухфазные течения. Таллин, АН ЭССР, 1976, 47—68.

Институт термодинамики и электрофизики
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
21/III 1983

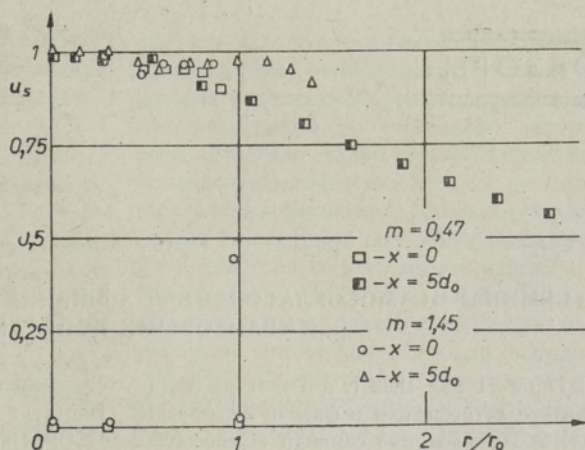


Рис. 6.